

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-170211

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月26日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
G 0 1 B 7/00		G 0 1 B 7/00	F
G 0 1 D 5/244		G 0 1 D 5/244	A
5/245	1 0 1	5/245	1 0 1 N
			1 0 1 H
G 0 2 B 7/08		G 0 2 B 7/08	C
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平8-333178

(22) 出願日 平成 8 年(1996)12月13日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号

(72) 発明者 荒谷 道晴

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 小倉 栄夫

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 竹田 伸弘

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 加藤 卓

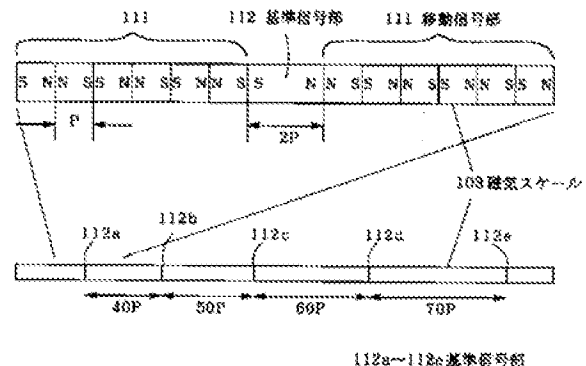
(54) 【発明の名称】 位置検出装置及びレンズ位置制御装置

(57) 【要約】

【課題】 所定間隔で交互に逆極性に着磁された磁気スケールを磁気センサに対し相対的に移動させ、磁気スケールの位置を磁気的に検出する位置検出装置において、簡単安価で小型化が図れる構成で高精度に位置検出を行なえ、さらにイニシャライズ動作を短時間で行える構成を提供する。

【解決手段】 磁気スケール103の着磁パターンは、同スケールの長手方向に沿って所定間隔Pで交互に逆極性に着磁され、スケールの移動に伴って周期的な信号を発生させるための移動信号部111と、磁気スケールの位置の基準を示す信号を発生させるための基準信号部112からなる。基準信号部112は、移動信号部111の着磁による磁界強度分布の変化の周期性を乱すように、例えば着磁幅が着磁間隔Pの2倍である着磁部として構成され、複数設けられ、各々の間隔がそれぞれ異なるように構成される。

(図 2)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定間隔Pで交互に逆極性に着磁を施すことにより、周期的に変化する磁界強度分布を有する磁気スケールと、

この磁気スケールに対向して配置された磁気センサを有し、

前記磁気スケールを前記磁気センサに対し相対的に移動させ、磁気スケールの位置を磁気的に検出する位置検出装置において、

前記磁気スケールの着磁パターン中に、磁気スケールの位置の基準を示す信号を発生させるための基準信号部を設けたことを特徴とする位置検出装置。

【請求項2】 前記基準信号部は、前記磁気スケールの磁界強度分布の変化の周期性を乱すよう構成されていることを特徴とする請求項1に記載の位置検出装置。

【請求項3】 前記基準信号部は、前記間隔Pと異なる所定着磁幅P1で着磁されたk個（但しkは1以上の整数）の着磁部からなり、前記着磁幅P1が前記間隔Pに対して $k \times P1 = i \times P$ （但しiは1以上の整数）の関係を満たしていることを特徴とする請求項1または2に記載の位置検出装置。

【請求項4】 前記基準信号部は無着磁部として構成され、この無着磁部の幅P2が前記間隔Pに対して $P2 = j \times P$ （但しjは1以上の整数）の関係を満たしていることを特徴とする請求項1または2に記載の位置検出装置。

【請求項5】 前記基準信号部を複数設けると共に、各々の基準信号部間の距離がそれぞれ異なるよう構成したことを特徴とする請求項1から4までのいずれか1項に記載の位置検出装置。

【請求項6】 前記磁気センサは、磁界の強度に応じて抵抗値が変化する磁気抵抗効果素子にて構成されていることを特徴とする請求項1から5までのいずれか1項に記載の位置検出装置。

【請求項7】 請求項1から6までのいずれか1項に記載の位置検出装置を備え、この位置検出装置から得られる位置信号に基づいてカメラのレンズの位置制御を行うことを特徴とするレンズ位置制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、物体の位置を検出する位置検出装置、特に磁気スケールと磁気センサにより磁気的に位置検出を行う位置検出装置、及びこの位置検出装置を用いてカメラのレンズの位置制御を行うレンズ位置制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、物体の位置を検出する位置検出装置は各種提案されているが、例えば磁界の強度に応じて抵抗値が変化する磁気抵抗効果素子（以下、MR素子という）を用いた位置検出装置が知られている。

【0003】図9にMR素子を用いた位置検出装置の従来例を示す。この装置は、カメラの撮像レンズの位置制御を行うレンズ位置制御装置を構成する。

【0004】図9において、1はレンズ鏡筒であり、図示しないレンズ鏡筒保持部材上に取り付けられたモータ5によって光軸2の方向に沿って駆動される。3はレンズ鏡筒1上に固定された直線状の磁気スケール、4はレンズ鏡筒保持部材上に取り付けられたMR素子である。6はレンズ鏡筒保持部材上に取り付けられたフォトインタラプタであり、7はレンズ鏡筒1上に取り付けられた遮蔽板である。フォトインタラプタ6は、図示しない発光素子と受光素子とからなり、遮蔽板7の通過を正確に検出できる。

【0005】また、16は、MR素子4の出力信号の波形を後述のように整形して検出パルスを生成する波形整形回路であり、シュミット回路やマルチバイブレータ回路等から構成される。17は、波形整形回路16から出力されるパルスをカウントするカウンタである。18は制御回路であり、カウンタ17のカウント値に基づいてモータ5を駆動し、レンズ鏡筒1の位置、すなわち撮像レンズの位置を制御する。

【0006】次に、上記磁気スケール3の着磁パターンとMR素子4の形成パターン、及び両者の配置を図10に示す。

【0007】磁気スケール3は、長手方向に沿って所定の間隔Pで交互に逆極性に着磁されている。

【0008】MR素子4は、磁気検出子8、9、10、11からなっている。この磁気検出子は、強磁性薄膜、例えば、ガラス基板上に磁場中で真空蒸着またはスパッタリング等により厚さ500～1000オングストロームのニッケル-鉄合金膜を成膜し、それをエッチング等で直線状にパターンニングして形成され、その線幅は例えば10μmである。各磁気検出子は、磁気スケール3の磁界によって抵抗値に変化が生じるように、磁気スケール3の磁界の向きと直交する方向に沿って配置されており、その長さは例えば2mmである。

【0009】各磁気検出子間を接続する接続線15は、磁気検出子と同じ強磁性薄膜で形成されている。また、抵抗値を下げるため、接続線15の幅は太く、例えば100μmである。

【0010】12、14はMR素子4に電圧を印加する外部接続端子、13はMR素子4の出力を取り出すための外部接続端子である。外部接続端子12、13、14は、磁気検出子と同じ強磁性薄膜で形成されている。

【0011】磁気検出子8と9、及び磁気検出子10と11は、磁気スケール3の着磁間隔Pだけ離れて形成されている。また、磁気検出子9と10は、着磁間隔Pの1.5倍だけ離れて形成されている。

【0012】このような構成でMR素子4の外部接続端子12に電圧Vを印加し、外部接続端子14に電圧-V

を印加し、レンズ鏡筒1を光軸2に沿った一方向に一定速度で移動させて磁気スケール3を長手方向に沿った一方向に移動させた際に、MR素子4の外部接続端子13から得られる出力信号を図11のaに示す。着磁間隔Pに対応した周期pの正弦波状の出力信号が得られる。

【0013】この図11のaの出力信号を波形整形回路16中のシュミット回路等で図11のbのように波形整形し、更に同回路16中のマルチバイブレータ回路等でbの波形の立上り、立ち下がりに対応したパルスが発生させると図11のcのように、着磁ピッチPに対応した周期P毎に2つのパルスが得られる。これらのパルスをカウンタ17でカウントすることにより磁気スケール3の移動量、すなわちレンズ鏡筒1の移動量が求まる。

【0014】制御回路18によってモータ5を駆動し、遮蔽板7がフォトインタラプタ6を通過した時点でカウンタ17を一旦リセットする動作を行う事により、以降カウンタ17のカウント値からリセット時の位置を基準としてレンズ鏡筒1の位置を知る事ができる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例においては、MR素子4の出力から測定できるのはあくまでレンズ鏡筒1の移動量であるため、レンズ鏡筒1をある目的の位置まで移動する場合、レンズ鏡筒1を一旦位置の基準となる遮蔽板7がフォトインタラプタ6に検出される位置まで移動した後、そこから必要なパルス数が得られるまでレンズ鏡筒1を移動させる必要があった。そのためフォトインタラプタのような基準位置を与えるための専用のセンサが必要であり、コスト増や取り付けスペースの増大といった問題を招いていた。

【0016】また、レンズ鏡筒を一旦基準位置まで駆動してカウンタをリセットするイニシャライズ動作を行うため、レンズ鏡筒を目的位置まで駆動するのに時間がかかるといった問題があった。

【0017】また、図11のcのパルスの計数ミスがあった場合、その計数ミスを補正する事ができないため、レンズ鏡筒の移動を繰り返した場合、パルス計数誤差が累積し次第に位置精度が悪化するといった問題があった。

【0018】そこで本発明の課題は、この種の位置検出装置において、上述のような問題を解消し、簡単安価で小型化が図れる構成で高精度に位置検出を行なえ、さらにイニシャライズ動作を短時間でできる構成を提供すること、及び、この位置検出装置を用いてカメラのレンズの位置制御を迅速かつ高精度に行えるレンズ位置制御装置を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明によれば、所定間隔Pで交互に逆極性に着磁を施すことにより、周期的に変化する磁界強度分布を有する磁気スケールと、この磁気スケールに対向して配置

された磁気センサを有し、前記磁気スケールを前記磁気センサに対し相対的に移動させ、磁気スケールの位置を磁気的に検出する位置検出装置において、前記磁気スケールの着磁パターン中に、磁気スケールの位置の基準を示す信号を発生させるための基準信号部を設けた。

【0020】前記基準信号部は、例えば磁気スケールの磁界強度分布の変化の周期性を乱すよう構成され、より具体的には、前記間隔Pと異なる所定着磁幅で着磁された1個ないし複数個の着磁部として、あるいは幅が前記間隔Pの1以上の整数倍である無着磁部として構成される。

【0021】さらに、好ましくは、前記基準信号部を複数設けると共に、各々の基準信号部間の距離がそれぞれ異なるよう構成する。

【0022】また、磁気センサは好ましくはMR素子から構成する。

【0023】また、本発明によれば、カメラのレンズの位置制御を行うレンズ位置制御装置において、上記の本発明に係る位置検出装置を用い、この位置検出装置から得られる位置信号に基づいてレンズの位置制御を行うようにした。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、図を参照して本発明による位置検出装置を備えたレンズ位置制御装置の実施形態を説明する。

【0025】〔第1の実施形態〕本発明の第1の実施形態を図1～5により説明する。まず、図1は本実施形態の装置の構成を示す。

【0026】図1において、101はレンズ鏡筒であり、その光軸102の方向に沿って移動可能とされている。

【0027】103は後述の 패턴の着磁が施された磁気スケールであり、直線状に形成され、その長手方向が光軸102の方向、すなわちレンズ鏡筒101の移動方向に平行になるようにしてレンズ鏡筒101に固定されている。

【0028】104は、磁気スケール103に対向するようにして、図示しないレンズ鏡筒保持部材上に取り付けられたMRセンサである。

【0029】105は、レンズ鏡筒保持部材上に取り付けられ、レンズ鏡筒101を光軸102の方向に沿って駆動するための駆動モータである。

【0030】106は、MRセンサ104の出力に基づいて駆動モータ105を駆動してレンズ鏡筒101の位置、すなわち撮像レンズの位置を制御するための制御部であり、波形整形回路107、カウンタ108、制御回路109、及びメモリ110から構成されている。

【0031】波形整形回路107は、MRセンサ104の出力信号の波形を後述のように整形して検出パルスを生成する回路であり、シュミット回路、マルチバイブレ

ータ回路、及びゲート回路等から構成される。

【0032】カウンタ108は、波形整形回路107から出力される後述の図5のkの移動信号パルス列のパルス数をカウントする。

【0033】制御回路109は、CPU等から構成され、カウンタ108のカウント値とメモリ110の記憶データに基づいて駆動モータ105の駆動を制御し、レンズ鏡筒101の位置を制御する。制御回路109には波形整形回路107から後述する図5のlの基準信号パルスが入力される。

【0034】メモリ110には、制御回路109の制御に必要なプログラム等のデータが記憶されており、特に、次に述べる図2に示された磁気スケール103の複数の基準信号部112a～112eの磁気スケール長手方向に沿った位置の座標に相当するカウンタ108の移動信号パルス数のカウント値のそれぞれが記憶されている。

【0035】次に、図2は、磁気スケール103の着磁パターンを示す。

【0036】磁気スケール103の着磁パターンは、磁気スケール103の長手方向に沿っており、磁気スケール103の移動に伴って周期的な信号を発生させるための移動信号部111と、磁気スケールの位置の基準を示す信号を発生させるための基準信号部112からなる。

【0037】移動信号部111は、磁気スケール103の長手方向に沿って所定の着磁間隔Pで交互に逆極性に磁極を形成されている。これにより移動信号部111の部分では周期的に変化する磁界強度分布を有することになる。

【0038】基準信号部112は、移動信号部111の着磁による磁界強度分布の変化の周期性を乱すように構成され、具体的には、移動信号部111の着磁間隔Pと異なる着磁幅、例えば着磁間隔Pの2以上の整数倍、ここでは2倍の着磁幅で着磁された着磁部として形成され、少なくとも一つ、ここでは図2の下側に符号112a、112b、112c、112d、112eで示す5つ設けられている。各基準信号部は、互いに着磁間隔Pの整数倍だけ離れて配置されており、しかも各々の基準信号部間の距離がそれぞれ異なるように配置されている。ここでは、基準信号部112aと112bの距離は着磁間隔Pの40倍、112bと112cの距離は着磁間隔Pの50倍、112cと112dの距離は着磁間隔Pの60倍、112dと112eの距離は着磁間隔Pの70倍である。

【0039】次に、図3は、MRセンサ104の形成パターンを示す。

【0040】MRセンサ104は、2つの移動量検出用MR素子A、Bと、1つの基準位置検出用MR素子Cとの3つのMR素子から構成されている。

【0041】MR素子A、Bは、それぞれ8本の直線状の磁気検出子M1、M2、M3、M4、M5、M6、M7、M8からなり、MR素子Cは、2本の直線状の磁気検出子M13、M14からなる。

【0042】各磁気検出子は、強磁性薄膜、例えば、ガラス基板上に磁場中で真空蒸着またはスパッタリング等により厚さ500～1000オングストロームのニッケル-鉄合金膜を成膜し、それをエッチング等で直線状にパターンニングして形成されており、その線幅は例えば20μmである。各磁気検出子は、磁気スケール103の磁界によって抵抗値に変化が生じるように、磁気スケール103の磁界の向きと直交する方向に沿って配置されており、その長さは例えば2mmである。

【0043】磁気検出子M1、M2、M3、M4、及び磁気検出子M5、M6、M7、M8は接続線M9によって電気的に直列に接続されている。接続線M9は磁気検出子と同じ強磁性薄膜で形成されている。また、抵抗値を下げるため接続線M9の線幅は太く、例えば100μmである。

【0044】M10、M12は、各MR素子A、B、Cに電圧を印加するための外部接続端子、M11は各MR素子の出力信号を取り出すための外部接続端子である。外部接続端子M10、M11、M12は、磁気検出子と同じ強磁性薄膜で形成されている。

【0045】MRセンサは複数の素子を同一基板上に一度で形成できるため、小型で、かつ安価な磁気センサを実現できる。

【0046】磁気検出子M1、M2、M3、M4、M5、M6、M7、M8は、隣接するN、S磁極の境界付近における誤差を相殺するため、磁気検出子M1、M2、M3、M4それぞれの間隔、及び、磁気検出子M5、M6、M7、M8それぞれの間隔が、磁気スケール103の着磁間隔Pの整数倍、ここでは着磁間隔Pと等しくなるよう配置されている。

【0047】更に、磁気検出子M1、M2、M3、M4で構成される磁気検出子群と、磁気検出子M5、M6、M7、M8から構成される磁気検出子群とは着磁間隔Pの $(n+1/2)$ 倍の間隔だけ離れた状態（但し $n=0$ または正の整数）、ここでは着磁間隔Pの1.5倍の間隔だけ離れて形成されている。磁気検出子群間の間隔をこのような間隔とする事で、各磁気検出子群は互いに着磁間隔Pの $1/2$ だけ位相のずれた磁界強度を検出する事となり、それによって磁気スケールが長手方向に沿って一定速度で着磁間隔P移動する毎に着磁間隔Pに対応した周期pの正弦波状の出力を得る事ができる。

【0048】磁気検出子が基準信号部112a～112eの磁界中を通過する際、つまり、磁気検出子が基準信号部の磁界強度を検出している際は、磁気検出子群間の位相差は必ずしも着磁間隔Pの $1/2$ とはならない。しかし、各磁気検出子群の幅、すなわち磁気検出子M1と

M4または磁気検出子M5とM8の間隔(本実施形態においては着磁間隔Pの3倍)を、基準信号部の形成幅(本実施形態では着磁間隔Pの2倍)以上となるよう構成してあり、かつ基準信号部を着磁間隔Pの整数倍の着磁幅で形成してあるため、基準信号部の磁界強度を検出している際も、基準信号部の磁界強度を検出している一方の磁気検出子群を構成する少なくとも一つの磁気検出子と、もう一方の磁気検出子群との位相差は着磁間隔Pの $1/2$ となり、周期pの正弦波状の出力を得る事ができると共に、十分な出力信号振幅が得られる。

【0049】MR素子A、Bは、2相の信号を出力するように、実質的に着磁間隔Pの $1/4$ だけ位相をずらした状態、すなわち着磁間隔Pの $(k+1/4)$ 倍の間隔だけ離れた状態(但しkは1以上の整数)、本実施形態では着磁間隔Pの $(9+1/4)$ 倍だけ離れて配置されている。

【0050】MR素子A、Cは着磁間隔Pの2.75倍だけ離れて形成されている。

【0051】MR素子Cの磁気検出子M13、M14は、着磁間隔Pの整数倍、本実施形態においては着磁間隔P、だけ離れて配置されている。そのため、磁気検出子M13、M14に対して移動信号部111が通過する時には、磁気検出子M13とM14への磁界強度が等しくなるため、MR素子Cからの出力は変化せず、基準信号部112の通過時のみMR素子Cからの出力が変化する。

【0052】次に、図4は、MRセンサ104に対し磁気スケール103をその長手方向に沿った一方向に一定速度で移動させた、すなわちレンズ鏡筒101を光軸102に沿った一方向に移動させた際のMRセンサ104からの出力信号を示す。

【0053】図4のaはMR素子Aからの出力信号であり、着磁間隔Pに対応した周期pの正弦波状の波形となる。図4のbはMR素子Bからの出力信号であり、周期pで位相がaと 90° ずれた正弦波状の波形となる。図4のcはMR素子Cからの出力信号であり、基準信号部112が通過する時のみ出力変化を示す波形となる。

【0054】MRセンサからの出力信号a、b、cは、波形整形回路107で波形整形される。その波形を図5に示す。

【0055】図5のdは、MRセンサAからの出力信号aを閾値電圧V0で2値化した波形、図5のeは、MRセンサBからの出力信号bを閾値電圧V0で2値化した波形、図5のfは、MRセンサCからの出力信号cを閾値電圧V1で2値化した波形である。図5のg、hは、それぞれ波形dの立ち上がり、立ち下がりに対応したパルスであり、i、jは、それぞれ波形eの立ち上がり、立ち下がりに対応したパルスである。波形kは、波形g、h、i、jの論理和の移動信号パルス列である。

【0056】前述したように、MRセンサ104からの

出力信号a、bは、移動信号部111の通過時及び基準信号部112の通過時を問わず周期pの正弦波状の波形となるため、波形kとして得られるパルスの周期は常に周期pの $1/4$ となる。従って、このkの移動信号パルス列のパルス数をカウンタ108で計数することによりレンズ鏡筒101の上記一方向に沿った移動量が測定できる。

【0057】MR素子Cと他のMR素子の間隔を、MR素子Cからの出力信号cの最大のピークと波形kのいずれかのパルスがおおむね同時に出力されるように構成しておく(本実施形態ではMR素子CとMR素子Aの間隔を着磁間隔Pの2.75倍にした)事により、波形fと波形gの論理積から、波形iのように基準信号部112の通過を示すパルス(以下、基準信号パルスという)が得られる。なお、レンズ鏡筒101を上記一方向と逆方向に駆動した場合は、波形fと波形hの論理積から基準信号パルスが得られる。

【0058】次に、本実施形態の装置の動作、特にイニシャライズ動作を説明する。

【0059】装置の電源投入時等、レンズ鏡筒101の位置が未知の場合、制御回路109はモータ105を駆動してレンズ鏡筒101を光軸102に沿った一方向に移動させ、波形整形回路107より最初の基準信号パルスが得られた時点でカウンタ108のリセットを行う。制御回路109は、更にモータ105を駆動し、2つ目の基準信号パルスが得られた時点でカウンタ108のカウント値を読み取り、その値からその時点で基準信号部112a~112eの内の何れを通過したかをメモリ110を参照して識別する。

【0060】すなわち、前述のように、メモリ110には予め各基準信号部112a~112eの磁気スケール103上での位置の座標に相当する移動パルス数のカウント値が格納されている。また、前述したように各基準信号部の間隔はすべて異なるので、上記2つ目の基準信号パルスが得られた時点のカウンタ108のカウント値、つまり2つの基準信号部間隔に應じたカウント値とレンズ鏡筒101の移動方向から、上記2つ目の基準信号パルスが得られた時点でどの基準信号部が通過したかは一意に決まり、識別できる。制御回路109は通過した基準信号部を識別したら、カウンタ108のカウント値を識別した基準信号部の座標に相当するカウント値に置き換える。このようなイニシャライズ動作を行う事により、以降はカウンタ108のカウント値からレンズ鏡筒101の絶対位置を知る事ができる。

【0061】このように、少なくとも2つの基準信号部を通過する駆動量だけレンズ鏡筒101を駆動する事によりイニシャライズを行なう事が可能であるため、イニシャライズ時のレンズ鏡筒駆動量は少なく済み、結果、イニシャライズにかかる時間を短縮する事が可能となる。

【0062】また、イニシャライズ動作の際、何らかの理由により2つ目の基準信号パルスを計測できなかった場合、例えば最初に基準信号部112bの通過による基準信号パルスでカウンタ108をリセットしたが、基準信号部112cの通過による基準信号パルスを認識できず、基準信号部112dの通過による基準信号パルスを2番目の基準信号パルスとして認識した場合、においても、基準信号部112bと112dの間隔に相当する基準信号部間隔は他には存在しないため、2番目の基準信号パルスは基準信号部112dの通過によるものと一意に決まり、間違いなくイニシャライズ動作を行う事が可能となる。

【0063】ところで、本実施形態においては、図2に示したように基準信号部112a~112eどうしの間隔は、磁気スケール103の長手方向に沿って一方で密、他方で疎となるようにしたが、例えばレンズ鏡筒101がその駆動範囲の中心付近で使用される事が多い場合、すなわち、電源オフ時に駆動範囲の中心付近で停止する事が多い場合は、各基準信号部の間隔を磁気スケールの中央付近で密、磁気スケールの端付近で疎とする事によりイニシャライズ時間をより短縮する事もできる。

【0064】また、レンズ鏡筒101の駆動制御の終了後もカウンタ108のカウント値が保持される構成とする事により、次回電源投入時のイニシャライズ動作を不要とできる。もしくは次回電源投入時に少なくとも一つの基準信号部を通過するまでレンズ鏡筒を駆動しイニシャライズを行う事により、電源投入以前にレンズ鏡筒の位置が微小にずれた場合にも対応できる。

【0065】また、イニシャライズ後も、レンズ鏡筒駆動の際に基準信号パルスが得られる度に、カウンタ108のカウント値を現在のカウンタ値に最も近い基準信号部の座標に相当するカウント値に置き換える事により、基準信号部間で生じる移動信号パルスの計数誤差を補正し高精度なレンズ位置制御が可能となる。

【0066】なお、本実施形態では、各基準信号部112a~112eは、着磁幅が着磁間隔Pの2倍である1つの着磁部として構成したが、交互に逆極性に着磁された複数の着磁部からなるものとしてもよく、また、1つの着磁部の着磁幅は着磁間隔Pの2倍に限らず、着磁間隔Pと異なるものであればよい。ただし、1つの基準信号部全体の着磁幅は着磁間隔Pの1以上の整数倍にする必要がある。まとめると、基準信号部は、着磁間隔Pと異なる所定着磁幅P1で着磁されたk個(但しkは1以上の整数)の着磁部からなり、着磁幅P1が着磁間隔Pに対して $k \times P1 = i \times P$ (但しiは1以上の整数)の関係を満たしているようにすればよい。

【0067】こうすれば、基準信号部は、移動信号部の着磁による磁気スケールの磁界強度分布の変化の周期性を乱すものではないものの、磁気スケールの移動に伴って移動量検出用のMR素子A、Bより常に着磁間隔P

に対応した周期pの正弦波状の出力を安定して得ることができ、高精度な位置測定ができる。

【0068】[第2の実施形態] 次に、本発明の第2の実施形態を図6~図8により説明する。

【0069】まず、図6は第2の実施形態における磁気スケールの着磁パターンを示す。ここに示すように、本実施形態においては、磁気スケール103の着磁パターン中に、移動信号部111の着磁間隔Pと等しい幅Pの無着磁部を設ける事により、基準信号部112を形成している。なお、移動信号部111は第1の実施形態と同様に着磁間隔Pで交互に逆極性で着磁されている。

【0070】このような構成とした場合、着磁間隔は磁気スケール103全体において一定となるため、磁気スケールの製作が容易となる。また、基準信号部112、すなわち磁気スケール103における磁界強度分布の変化の周期性が乱れる場所の幅が小さいため、安定した移動信号を生成できる。なお、ここでは基準信号部112の幅を着磁間隔Pと等しいものとしたが、着磁間隔Pの2以上の整数倍としてもよい。

【0071】本実施形態の磁気スケール103以外の構成は第1の実施形態と同じとする。

【0072】本実施形態において、レンズ鏡筒101を光軸102に沿った一方向に移動させた際のMRセンサ104のMR素子A、B、Cからの出力信号を図7にa、b、cとして示す。MR素子A、Bの出力信号a、bは第1の実施形態の図4の信号a、bと同じであるが、MR素子Cの出力信号cは基準信号部112の相違に応じて第1の実施形態の図4の信号cと異なっている。

【0073】次に、図7の出力信号a、b、cを波形整形回路107で波形整形した波形を図8に示す。

【0074】図8のdは、MRセンサAからの出力信号aを閾値電圧V0で2値化した波形、図8のeは、MRセンサBからの出力信号bを閾値電圧V0で2値化した波形、図8のfは、MRセンサCからの出力信号cを閾値電圧V1で2値化した波形である。図8のg、hは、それぞれ波形dの立ち上がり、立ち下がりパルスであり、i、jは、それぞれ波形eの立ち上がり、立ち下がりパルスである。波形kは、波形g、h、i、jの論理和の移動信号パルス列であり、第1の実施形態と同様に、このパルス列のパルス数をカウンタで計数する事によりレンズ鏡筒の移動量が測定できる。また、波形fと波形hの論理積である波形lより基準信号パルスが得られる。なお、レンズ鏡筒を上記一方向と逆方向に駆動した場合は、波形fと波形gの論理積から基準信号パルスが得られる。

【0075】このように、第1の実施形態と同様に移動信号パルス列および基準信号パルスが得られ、同様の作用効果が得られる。

【0076】なお、上記第1と第2の実施形態において

は磁気センサとしてMRセンサを用いたが、他の電磁誘導を利用した磁気ヘッドやホール素子等を用いても良い。また、上記実施形態における磁気スケール103のMRセンサ104に対する移動は相対的なものであり、磁気スケール103を固定してMRセンサ104を移動させてもよい。

【0077】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように本発明によれば、所定間隔Pで交互に逆極性に着磁を施すことにより、周期的に変化する磁界強度分布を有する磁気スケールと、この磁気スケールに対向して配置された磁気センサを有し、前記磁気スケールを前記磁気センサに対し相対的に移動させ、磁気スケールの位置を磁気的に検出する位置検出装置において、前記磁気スケールの着磁パターン中に、磁気スケールの位置の基準を示す信号を発生させるための基準信号部を設けたので、基準信号部により磁気スケールの位置の基準を得て磁気スケールの絶対位置を測定でき、そのため、従来必要であったフォトインタラプタ等の基準位置を与えるための専用のセンサ等が不要となり、コストが削減できると共に装置を小型化できる。

【0078】また、磁気スケールの基準信号部は、特に、磁気スケールの磁界強度分布の変化の周期性を乱すよう構成されるものとして、容易に形成できる。

【0079】さらに、磁気スケールの基準信号部は、具体的には、前記間隔Pと異なる所定着磁幅P1で着磁されたk個（但しkは1以上の整数）の着磁部からなり、前記着磁幅P1が前記間隔Pに対して $k \times P1 = i \times P$ （但しiは1以上の整数）の関係を満たしているものとする、或いは、無着磁部として構成され、この無着磁部の幅P2が前記間隔Pに対して $P2 = j \times P$ （但しjは1以上の整数）の関係を満たしているものとする。ことにより、磁気スケールの移動に伴って磁気センサーより常に一定周期の安定した出力を得る事ができ、高精度な位置測定ができる。

【0080】さらに、前記基準信号部を複数設けると共に、各々の基準信号部間の距離がそれぞれ異なるよう構成すれば、イニシャライズ動作にかかる時間を短縮できるとともに、基準信号部が磁気センサを通過する毎に位置検出の誤差を補正することができ、高精度な位置計測が可能となる。

【0081】また、磁気センサをMR素子から構成することで、小型で安価な位置検出装置を実現できる。

【0082】また、カメラのレンズの位置制御を行うレンズ位置制御装置において、上記の本発明に係る位置検出装置を用い、この位置検出装置から得られる位置信号に基づいてレンズの位置制御を行うようにすれば、高精度かつ小型、低コストであり、電源投入時の立上時間の短い優れたレンズ位置制御装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態による位置検出装置を備えたレンズ位置制御装置の構成を示す説明図である。

【図2】同装置の磁気スケールの着磁パターンを示す説明図である。

【図3】同装置のMRセンサの形成パターンを示す説明図である。

【図4】同装置のMRセンサからの出力信号を示す信号波形図である。

【図5】同出力信号の処理により得られる各信号を示す信号波形図である。

【図6】本発明の第2の実施形態の装置における磁気スケールの着磁パターンを示す説明図である。

【図7】同装置におけるMRセンサからの出力信号を示す信号波形図である。

【図8】同出力信号の処理により得られる各信号を示す信号波形図である。

【図9】従来の位置検出装置を備えたレンズ位置制御装置の構成を示す説明図である。

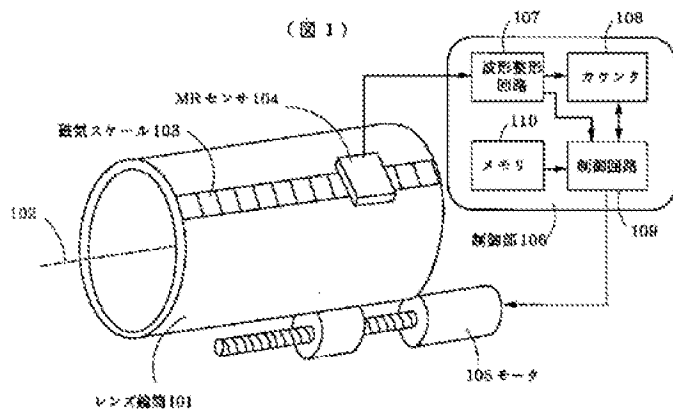
【図10】同装置におけるMR素子と磁気スケールの配置等を示す説明図である。

【図11】同装置におけるMR素子からの出力信号、及び同信号を処理した信号を示す信号波形図である。

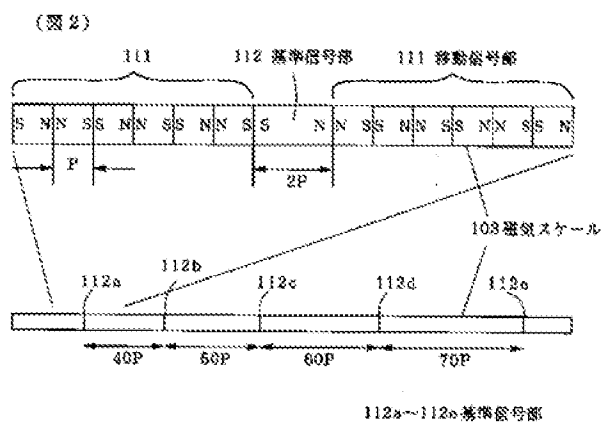
【符号の説明】

- 101 レンズ鏡筒
- 102 光軸
- 103 磁気スケール
- 104 MRセンサ
- 105 モータ
- 106 制御部
- 107 波形整形回路
- 108 カウンタ
- 109 制御回路
- 110 メモリ
- 111 移動信号部
- 112, 112a～112e 基準信号部

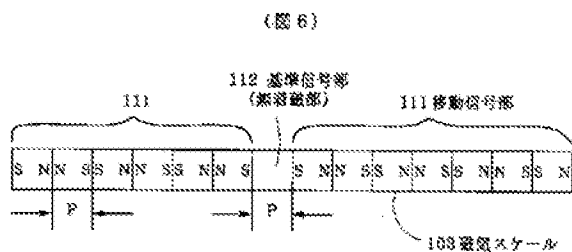
【図1】



【図2】

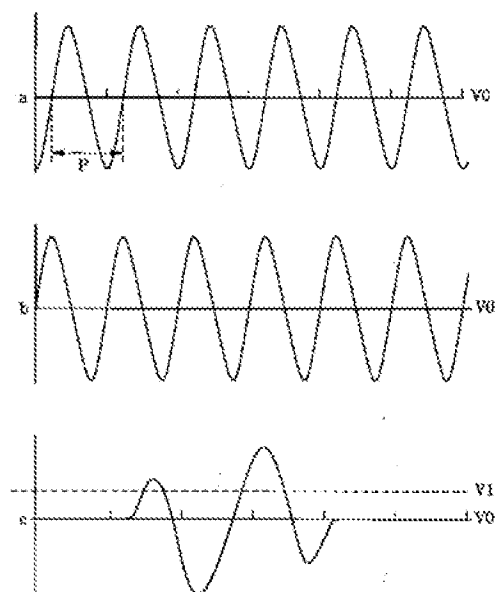


【図6】



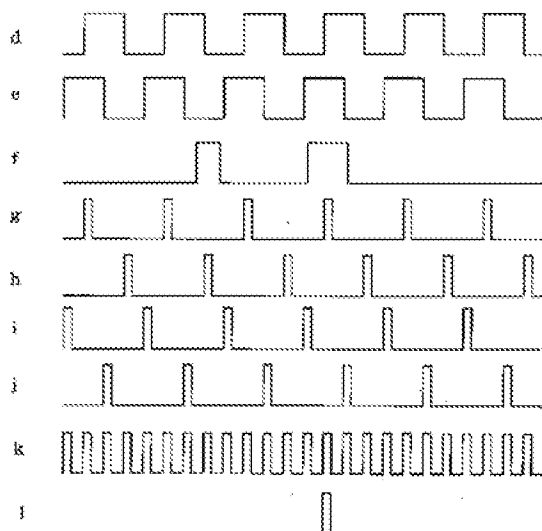
【図4】

(図4)



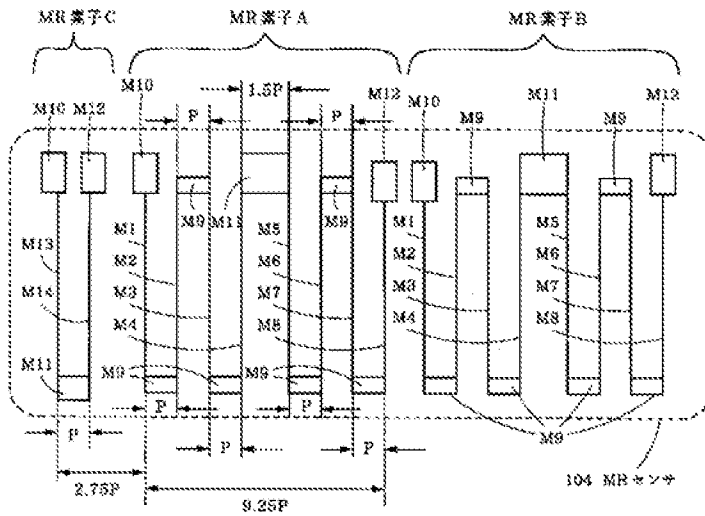
【図5】

(図5)



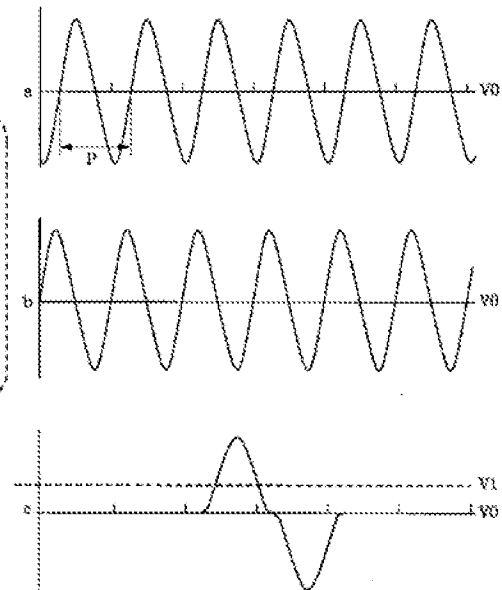
【図3】

(図3)



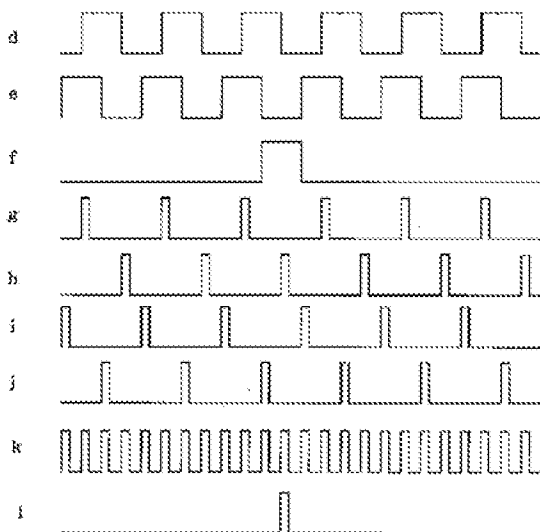
【図7】

(図7)



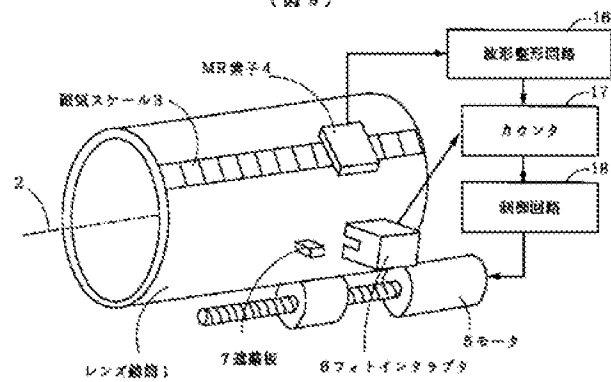
【図8】

(図8)

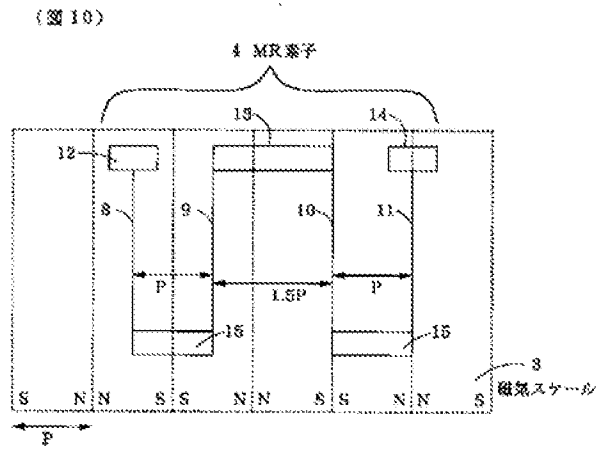


【図9】

(図9)

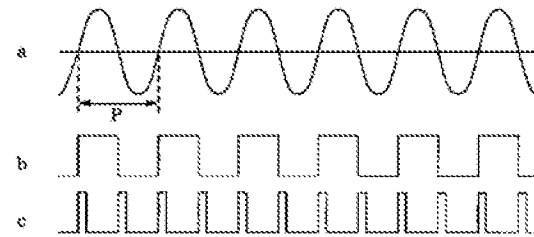


【図10】



【図11】

(図11)



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6
G05D 3/12

識別記号

F I
G05D 3/12

E